1. Баженов В. Г., Котов В. Л. *Алгоритмы согласования различных разностных схем при решении нестационарных задач динамики сплошных сред* // Сеточные методы для краевых задач и приложения: Матер. V Всерос. семинара. – Казань, 2004. – С. 25–29.

2. Баженов В. Г., Котов В. Л, Зефиров С. В. *Согласование различных разностных схем в нестационарных задачах динамики сплошных сред методом наложенных сеток* // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2006. – Вып. 1 (7). – С. 134–140.

3. Котов В. Л., Логинова А. Н., Павленкова Е. В. *Алгоритмы метода наложенных сеток для конечно-разностного решения нестационарных волновых задач* // Проблемы прочности и пластичности. – 2010. – Вып. 72. – С. 142–145.

Л. А. Лукичева

Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева, г. Чебоксары, lulu9278525384@yandex.ru

НОРМАЛЬНЫЕ СВЯЗНОСТИ НА ГИПЕРПОВЕРХНОСТИ В РИМАНОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В работе исследуются двойственные нормальные связности $\nabla^{\perp}$ и $\overline{\nabla}^{\perp}$ на нормализованной гиперповерхности V_{n-1} в римановом пространстве V_n. Индексы принимают следующие значения:

$$I, K, L, P, Q = \overline{1, n}; \quad i, j = \overline{1, n-1}.$$

Рассмотрим риманово пространство V_n, которое определяется системой $n(n+1)$ форм Пфаффа $\{\theta^I, \theta^I_K\}$ и полем симметричного невырожденного тензора g_{IK} $(g_{[IK]} = 0, |g_{IK}| \neq 0)$:

$$D\theta^I = \theta^L \wedge \theta^I_L, \quad D\theta^I_K = \theta^L_K \wedge \theta^I_L + \frac{1}{2} r^I_{KPQ} \theta^P \wedge \theta^Q. \qquad (1)$$

Система форм Пфаффа $\{\omega^{\bar I}_{\bar K}\}$:

$$\omega^I_0 = \theta^I, \omega^0_0 = -\frac{1}{n+1}\theta^L_L, \omega^0_K = 0, \omega^I_K = \theta^I_K - \frac{1}{n+1}\delta^I_K \theta^L_L, \qquad (2)$$

определяет пространство проективной связности, которое назовем *расширенным римановым пространством* и обозначим V^*_n.

В пространстве V^*_n рассмотрим гиперповерхность V_{n-1}, нормализованную полями геометрических объектов ν^i_n, ν^0_i в смысле А.П. Нордена [3], дифференциальные уравнения которой в репере первого порядка имеют вид

$$\omega^n_0 = 0. \qquad (3)$$

Формы Пфаффа $\{\overset{1}{\theta}{}^0_n, \overset{1}{\theta}{}^n_n\}$, $\{\overset{2}{\theta}{}^0_n, \overset{2}{\theta}{}^n_n\}$:

$$\overset{1}{\theta}{}^0_n = \nu^i_n \omega^0_i (= 0) - \nu^0_i (\nu^i_{nj} \omega^j_0 - \nu^i_n \nu^j_n \omega^n_j),$$

$$\overset{1}{\theta}{}^n_n = \omega^n_n + \nu^i_n \omega^n_i - \omega^0_0 + \nu^0_i \omega^i_0; \qquad (4)$$

$$\overset{2}{\theta}{}^0_n = \nu^i_n \nu^0_{ij} \omega^j_0 - \nu^0_i \omega^i_n - \nu^i_n \nu^0_i \nu^0_j \omega^j_0, \quad \overset{2}{\theta}{}^n_n = \overset{1}{\theta}{}^n_n, \qquad (5)$$

удовлетворяют структурным уравнениям Картана – Лаптева [1], [2] и определяют нормальные связности [5] $\nabla^\perp$ и $\overline{\nabla}^\perp$ в расслоении нормалей соответственно первого и второго родов на гиперповерхности $V_{n-1} \subset V^*_n$.

Справедливы следующие предложения.

Теорема 1. *На нормализованной регулярной гиперповерхности $V_{n-1} \subset V_n^*$ в расслоениях нормалей первого и второго родов индуцируются соответственно нормальные связности $\nabla^\perp$ и $\overline{\nabla}^\perp$, определяемые системами форм (4), (5) и являющиеся двойственными [4] по отношению друг к другу. Связности $\nabla^\perp$ и $\overline{\nabla}^\perp$ могут быть полуплоскими [5] лишь одновременно.*

Теорема 2. *На регулярной гиперповерхности $V_{n-1} \subset V_n^*$, оснащенной в смысле А.П. Нордена, двойственные нормальные связности $\nabla^\perp$ и $\overline{\nabla}^\perp$ совпадают тогда и только тогда, когда нормальная связность $\nabla^\perp$ ($\overline{\nabla}^\perp$) полуплоская.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Евтушик Л. Е., Лумисте Ю. Г., Остиану Н. М., Широков А. П. *Дифференциально-геометрические структуры на многообразиях* // Проблемы геометрии. Итоги науки и техники. – ВИНИТИ АН СССР, 1979. – Т. 9. – 246 с.

2. Лаптев Г. Ф. *Дифференциальная геометрия погруженных многообразий. Теоретико-групповой метод дифференциально-геометрических исследований* // Тр. Моск. матем. общества. – 1953. – Т. 2. – С. 275–382.

3. Норден А. П. *Пространства аффинной связности.* – М.: Наука, 1976. – 432 с.

4. Столяров А. В. *Двойственная теория оснащенных многообразий.* – Чебоксары: Изд-во Чуваш. пед. ин-та, 1994. – 290 с.

5. Чакмазян А. В. *Нормальная связность в геометрии подмногообразий.* – Ереван: Армянск. пед. ин-т, 1990. – 116 с.

А. О. Малакичев

Иркутский государственный университет,